

B1

POWERED BY Dialog

**Method of breaking bearing cap, especially combustion engine crank housing - involves producing pairs of corresponding interfaces of break zones in bearing cap and thrust bearing of bearing arrangement**

**Patent Assignee:** BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG

**Inventors:** EIDENBOECK T; LANDERL C; LUCHNER C; MALISCHEW F; WIESEMANN J

### Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
DE 4413255	A1	19951019	DE 4413255	A	19940416	199547	B
WO 9528248	A1	19951026	WO 95EP875	A	19950309	199548	
WO 9528573	A1	19951026	WO 95EP400	A	19950203	199548	
EP 703844	A1	19960403	EP 95913072	A	19950309	199618	
			WO 95EP875	A	19950309		
EP 705392	A1	19960410	EP 95907642	A	19950203	199619	
			WO 95EP400	A	19950203		
US 5716145	A	19980210	WO 95EP400	A	19950203	199813	
			US 96553672	A	19960430		
EP 705392	B1	19990630	EP 95907642	A	19950203	199930	
			WO 95EP400	A	19950203		
US 5911349	A	19990615	WO 95EP875	A	19950309	199930	
			US 96564216	A	19960606		
DE 59506303	G	19990805	DE 506303	A	19950203	199937	
			EP 95907642	A	19950203		
			WO 95EP400	A	19950203		
ES 2134435	T3	19991001	EP 95907642	A	19950203	199948	
EP 703844	B1	20020612	EP 95913072	A	19950309	200239	
			WO 95EP875	A	19950309		
DE 59510238	G	20020718	DE 510238	A	19950309	200255	
			EP 95913072	A	19950309		
			WO 95EP875	A	19950309		
ES 2176326	T3	20021201	EP 95913072	A	19950309	200305	

**Priority Applications (Number Kind Date):** DE 4413255 A ( 19940416)

**Cited Patents:** EP 167320 ; US 5274919 ; WO 8806942; DE 1218213; US 3464746 ; US 4684267 ; US 4693139 ; US 5105538 ; WO 8706509

## Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
DE 4413255	A1		6	B26F-003/00	
WO 9528248	A1	G	36	B23D-031/00	
Designated States (National): US					
Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE					
WO 9528573	A1	G	19	F16C-009/02	
Designated States (National): US					
Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE					
EP 703844	A1	G	6	B23D-031/00	Based on patent WO 9528248
Designated States (Regional): DE ES FR GB IT					
EP 705392	A1	G	6	F16C-009/02	Based on patent WO 9528573
Designated States (Regional): DE ES FR GB IT					
US 5716145	A		5	F16C-017/02	Based on patent WO 9528573
EP 705392	B1	G		F16C-009/02	Based on patent WO 9528573
Designated States (Regional): DE ES FR GB IT					
US 5911349	A			B26F-003/00	Based on patent WO 9528248
DE 59506303	G			F16C-009/02	Based on patent EP 705392
					Based on patent WO 9528573
ES 2134435	T3			F16C-009/02	Based on patent EP 705392
EP 703844	B1	G		B23D-031/00	Based on patent WO 9528248
Designated States (Regional): DE ES FR GB IT					
DE 59510238	G			B23D-031/00	Based on patent EP 703844
					Based on patent WO 9528248
ES 2176326	T3			B23D-031/00	Based on patent EP 703844

**Abstract:**

DE 4413255 A

The method involves producing pairs of corresponding interfaces (14,14',15,15') of break zones (8,8') in the bearing cap (4) and thrust bearing (3) of the bearing arrangement (2) by at least one half-pin (12') in the zones including an obtuse angle

( $\alpha < 180$  degrees).

The variable radius of curvature (RSD) near the contact in the bearing hole (20) is selected to be smaller in relation to the obtuse angle by 0.5% - 5% than the constant radius of curvature (RL) of the bearing hole containing the half-pin which has a variable radius of curvature. A second half-pin (12) is added to the first half-pin to break the bearing cap in the bearing hole by inserting a wedge (13).

**ADVANTAGE** - Interfaces sloping in relation to each other in bearings can be broken, preferably for crank housings with

V-shaped cylinders.

Dwg.1/2

US 5716145 A

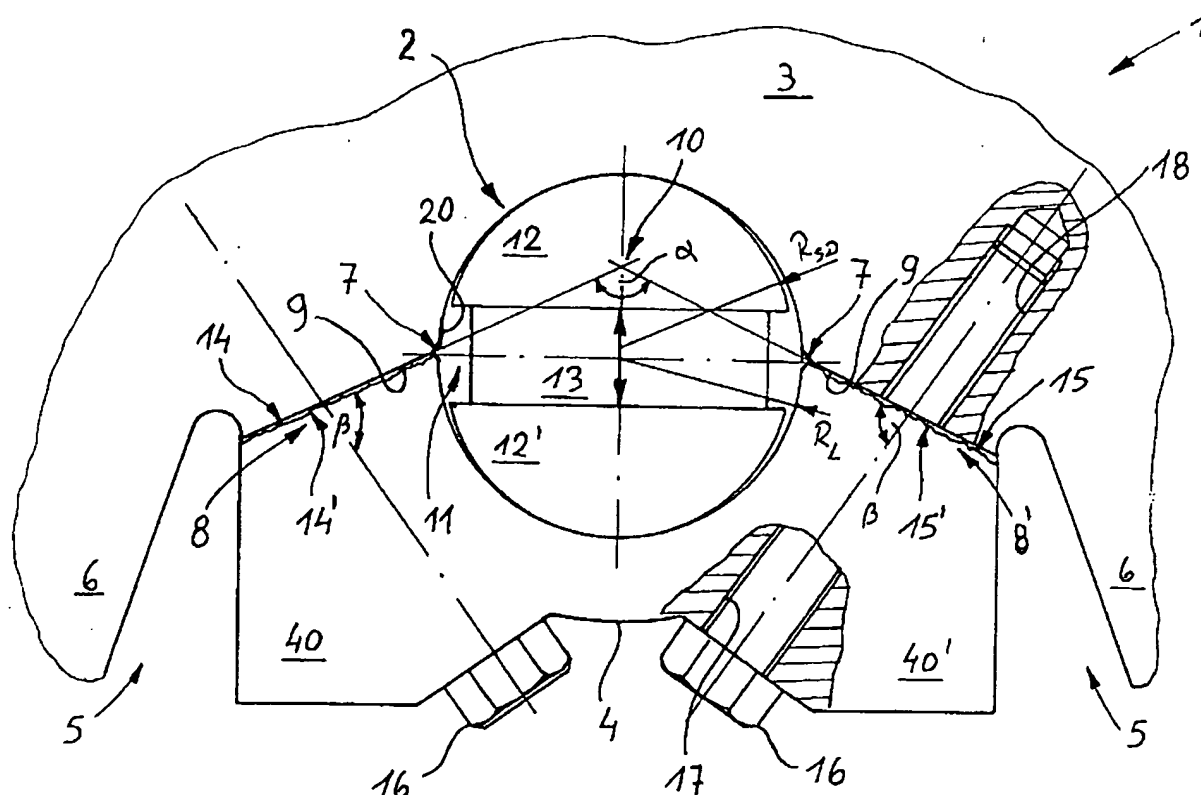
The method involves producing pairs of corresponding interfaces (14,14',15,15') of break zones (8,8') in the bearing cap (4) and thrust bearing (3) of the bearing arrangement (2) by at least one half-pin (12') in the zones including an obtuse angle

( $\alpha < 180$  degrees).

The variable radius of curvature (RSD) near the contact in the bearing hole (20) is selected to be smaller in relation to the obtuse angle by 0.5% - 5% than the constant radius of curvature (RL) of the bearing hole containing the half-pin which has a variable radius of curvature. A second half-pin (12) is added to the first half-pin to break the bearing cap in the bearing hole by inserting a wedge (13).

ADVANTAGE - Interfaces sloping in relation to each other in bearings can be broken, preferably for crank housings with

V-shaped cylinders.



Derwent World Patents Index

© 2005 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 10458163

**VERFAHREN ZUM BRUCHTRENNEN DES LAGERDECKELS  
EINER MEHRTEILIGEN LAGERANORDNUNG, INSBESONDERE  
IN KURBELGEHÄUSEN VON BRENNKRAFTMASCHINEN**

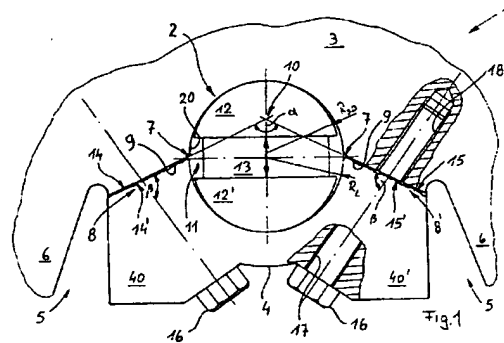
[71] **Applicant:** Bayerische Motoren  
Werke AG

[72] **Inventors:** Eidenböck, Thomas;  
Landerl, Christian;  
Malischew, Franz; Luchner, . . .

[21] **Application No.:** DE4413255

[22] **Filed:** 19940416

[43] **Published:** 19951019



[Go to Fulltext](#)

[57] **Abstract:**

Für ein Verfahren zum Bruchtrennen des Lagerdeckels einer mehrteiligen Lageranordnung, insbesondere in Kurbelgehäusen von Brennkraftmaschinen, mittels eines Halbdornes in einer vom Lagerdeckel teilweise begrenzten Lagerbohrung zur Trennung integral ausgebildeter Befestigungsflansche des Lagerdeckels vom übrigen Teil der Lageranordnung wird zur Erzeugung von Bruchtrennflächen in zueinander geneigten Ebenen vorgeschlagen, daß die Paare korrespondierender Bruchtrennflächen von Lagerdeckel und übrigem Teil der Lageranordnung in miteinander einen stumpfen Winkel ( $\alpha$ ) mit gehäuseseitigem Scheitel einschließenden Trennbereichen erzeugt werden durch zumindest einen Halbdorn, dessen Krümmungsradius in Abhängigkeit des jeweiligen stumpfen Winkels ( $\alpha$ ) um 0,5%-5% geringer gewählt wird als der konstante Radius der den Halbdorn aufnehmenden Lagerbohrung.

[51] **Int'l Class:** B26F00300 F02F00700 F16C03500



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 13 255 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 26 F 3/00**  
F 02 F 7/00  
F 16 C 35/00

②1 Aktenzeichen: P 44 13 255.7  
②2 Anmeldetag: 16. 4. 94  
④3 Offenlegungstag: 19. 10. 95

DE 44 13 255 A 1

⑦1 Anmelder:  
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Eidenböck, Thomas, Steyr, AT; Landerl, Christian,  
Dr., Ulmerfeld-Hausmening, AT; Malischew, Franz,  
Steyr, AT; Luchner, Clemens, 81673 München, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 34 25 829 C2  
DE 31 38 632 C2  
DE 43 19 504 A1  
DE 37 27 543 A1  
DE 24 07 477 A1  
DE-OS 19 49 243  
DE 93 17 323 U1  
US 51 97 425  
US 46 84 267  
US 39 94 054

US 34 05 434  
US 32 85 098  
US 19 16 292  
EP 03 30 830 A1  
EP 02 84 731 A2

JP 59-170447 A., In: Patents Abstracts of Japan,  
M-355, Febr. 2, 1985, Vol. 9, No. 25;

⑤4 Verfahren zum Bruchtrennen des Lagerdeckels einer mehrteiligen Lageranordnung, insbesondere in Kurbelgehäusen von Brennkraftmaschinen

⑤7 Für ein Verfahren zum Bruchtrennen des Lagerdeckels einer mehrteiligen Lageranordnung, insbesondere in Kurbelgehäusen von Brennkraftmaschinen, mittels eines Halbdornes in einer vom Lagerdeckel teilweise begrenzten Lagerbohrung zur Trennung integral ausgebildeter Befestigungsflansche des Lagerdeckels vom übrigen Teil der Lageranordnung wird zur Erzeugung von Bruchtrennflächen in zueinander geneigten Ebenen vorgeschlagen, daß die Paare korrespondierender Bruchtrennflächen von Lagerdeckel und übrigen Teil der Lageranordnung in miteinander einen stumpfen Winkel ( $\alpha$ ) mit gehäuseseitigem Scheitel einschließenden Trennbereichen erzeugt werden durch zumindest einen Halbdorn, dessen Krümmungsradius in Abhängigkeit des jeweiligen stumpfen Winkels ( $\alpha$ ) um 0,5%-5% geringer gewählt wird als der konstante Radius der den Halbdorn aufnehmenden Lagerbohrung.

DE 44 13 255 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 95 508 042/411

8/30

## Beschreibung

Die Erfindung geht gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 von der US 4 684 267 aus.

Dieses Dokument beschreibt ein Verfahren zum Bruchtrennen des Lagerdeckels einer mehrteiligen Lageranordnung in einem Maschinengehäuse einer Brennkraftmaschine, wobei gemäß einem Ausführungsbeispiel die paarweise paßgenau korrespondierenden Bruchtrennflächen von Lagerdeckel und Maschinengehäuse im wesentlichen in einer gemeinsamen Ebene liegen.

Für ein Kurbelgehäuse mit V-förmig angeordneten Zylindern ist aus der US 1 916 292 eine mehrteilige Lageranordnung bekannt, bei der Lagerdeckel und Maschinengehäuse über spanabhebend bearbeitete Anlageflächen gegeneinander verspannt sind. Die paarweise glattflächig korrespondierenden Anlageflächen sind in miteinander einen stumpfen Winkel einschließenden Ebenen angeordnet zur Reduzierung der Belastung des Kurbelwellen-Lagerdeckels.

Aufgabe der Erfindung ist es, das gattungsgemäße Bruchtrenn-Verfahren derart weiterzuentwickeln, daß auch zueinander geneigt verlaufende Bruchtrennflächen in beliebigen Lageranordnungen erzielbar sind, vorzugsweise für Kurbelgehäuse mit V-förmig angeordneten Zylindern.

Diese Aufgabe wird durch den Patentanspruch 1 gelöst. Die Erfindung ermöglicht in vorteilhafter Weise bei einem Kurbelgehäuse mit V-förmig angeordneten Zylindern und integral angeformten Lagerdeckeln deren Bruchtrennung vom Kurbelgehäuse mit Bruchtrennflächen, die im wesentlichen in zueinander unter einem stumpfen Winkel geneigten Ebenen verlaufen. Der stumpfe Winkel kann gegebenenfalls betragsmäßig dem Supplementärwinkel des V-Winkels zwischen den Zylindern sein. Durch erfindungsgemäß unter einem vorbestimmten stumpfen Winkel  $\alpha$  vorbereitete Trennbereiche zwischen Maschinengehäuse und Lagerdeckel werden entsprechend geneigt verlaufende Bruchtrennflächen sicher erzielt durch die weitere erfindungsgemäße Gestaltung des Halbdornes mit einem gegenüber dem der aufnehmenden Lagerbohrung um 0,5% bis 5% reduzierten Krümmungsradius. Mit der erfindungsgemäßen Gestaltung des Halbdornes ergibt sich während des Bruchtrennvorganges eine elastische Verformung des Lagerdeckels, die den Verlauf der Bruchtrennung in Richtung der unter einem stumpfen Winkel angeordneten Trennbereiche günstig beeinflußt.

Der Krümmungsradius des Halbdornes kann einen konstanten Wert haben, er kann aber auch zu Erzielung eines teilelliptischen Querschnittes für den Halbdorn veränderlich gewählt werden.

In einer ersten Ausgestaltung des Bruchtrenn-Verfahrens wird dem Halbdorn zur Bruchtrennung des Lagerdeckels in der Lagerbohrung unter Zwischenschaltung eines Sprengkeiles ein weiterer, vorzugsweise identischer Halbdorn zugeordnet und mit dem so gebildeten Spreizdorn in der Lagerbohrung eine Bruchtrennkraft erzeugt.

In weiterer Ausgestaltung des erfinderischen Verfahrens erfolgt eine besonders einfache Ausbildung der Trennbereiche durch mittels Materialabtragung geschaffener Stufen zumindest an einer Stirnseite der Lageranordnung. Diese Stufen bilden in der Lageranordnung einen Querschnittssprung, der in Verbindung mit dem erfindungsgemäß gewählten Krümmungsradius des Halbdornes sicherstellt, daß Bruchtrennflächen in

zueinander unter einem stumpfen Winkel geneigten Ebenen erzielt werden. Bei einem groß gewählten stumpfen Winkel  $\alpha$  wird der Halbdorn-Krümmungsradius vorzugsweise um 0,5% bis 1,5% geringer gewählt als der konstante Krümmungsradius der den Halbdorn aufnehmenden Lagerbohrung.

Im Rahmen der erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann ein Lagerdeckel der Lageranordnung an beiden Stirnseiten mit einem Satz Scheibenfräser gleichzeitig bearbeitet werden. Die Durchmesser dieser Fräser können z. B. so groß gewählt werden, daß die damit erzeugten bogenförmigen Stufen einen gemittelten stumpfen Winkel einschließen.

Die Trennbereiche können nach einem anderen Vorschlag auch durch zumindest an einer Stirnseite der Lageranordnung angeordnete rinnenartige Vertiefungen vorbereitet werden.

Die vorbeschriebenen Ausbildungen der Trennbereiche gelten für Lageranordnungen aus einem Eisenwerkstoff, insbesondere für Lageranordnungen in Maschinen- oder Kurbelgehäusen aus einem Gußeisenwerkstoff. Bei einer Lageranordnung aus einer Leichtmetall-Legierung kann der Trennbereich allein oder zusätzlich zu den o.g. Maßnahmen durch eine Fasereinlage vorbereitet werden. Das Verfahren ist im übrigen auch für Lageranordnungen von Pleueln denkbar.

In einer anderen Verfahrensausgestaltung kann der lagerdeckelseitige Halbdorn mit einer zur Lageranordnung extern angeordneten Einrichtung verbunden werden zur stufenweisen Einwirkung einer Vorspannkraft und einer Bruchtrennkraft.

Schließlich betrifft ein weiterer Vorschlag die Fixierung eines Lagerdeckels mittels Schraubbolzen in der Weise, daß mit diesen in den gegeneinander verspannten Bruchtrennflächen Schubkräfte erzielt werden, die wirksamen Triebwerks-Schubkräften entgegengerichtet sind. Diese Anordnung ist per se für glatte, spanabhebend bearbeitete Anlageflächen von Lagerdeckel und Kurbelgehäuse aus der DE-B 17 50 595 für einen V-Motor bekannt. Die Anwendung dieser bekannten Schraubenanordnung bei einem von einem Maschinengehäuse bruchgetrennten Lagerdeckel verhindert in vorteilhafter Weise eine durch dynamische Querbelastrungen mögliche Beschädigung der eine Passung der korrespondierenden Bruchtrennflächen bewirkenden Bruchstruktur dieser Bruchtrennflächen. Erreicht ist damit eine hohe Betriebssicherheit der Lagerdeckel-Anordnung.

Die Erfindung ist anhand von in der Zeichnung dargestellten Beispielen beschrieben.

Es zeigt

Fig. 1 einen von einem Maschinengehäuse mittels eines Spreizdornes bruchtrennbaren Lagerdeckel,

Fig. 2 einen extern beaufschlagbaren Halbdorn zum Lagerdeckel-Brechen.

Ein nicht näher dargestelltes Kurbelgehäuse 1 eines V-Motors weist für eine nicht gezeigte Kurbelwelle eine Lageranordnung 2 mit einer Lagerbohrung 20 auf, die anteilig in einem Lagerstuhl 3 und einem Lagerdeckel 4 angeordnet ist. Das Kurbelgehäuse 1 ist als Gußstück ausgebildet mit angegossenem Lagerdeckel 4. Der Lagerdeckel 4 ist in seiner Länge über den Lagerstuhl 3 begrenzt durch mittels Gießen oder spanabhebender Bearbeitung erzeugte Freistellungen 5 gegenüber benachbarten Abschnitten 6 des Lagerstuhles 3 bzw. des Kurbelgehäuses 1. Nach einer spanabhebenden Vorbereitung der Lagerbohrung 20 einschließlich der Anordnung von V-förmigen Kerben 7 in diametraler Lage

werden im Übergang vom Kurbelgehäuse 1 bzw. Lagerstuhl 3 zum integralen Lagerdeckel 4 zwischen der Lagerbohrung 2 und den durch die Freistellungen 5 i.w. bestimmten Befestigungsflanschen 40, 40' des Lagerdeckels 4 Trennbereiche 8, 8' vorbereitet zum Bruchtrennen des Lagerdeckels 4 vom Kurbelgehäuse 1 bzw. vom Lagerstuhl 3. Die verfahrensmäßige Vorbereitung der Trennbereiche 8, 8' umfaßt Querschnittsänderungen zwischen den benachbarten Bauteilen und/oder eine für das Bruchtrennen förderliche Werkstoffbehandlung.

Bei einem Kurbelgehäuse 1 aus einem Gußeisenwerkstoff werden die Trennbereiche 8, 8' vorzugsweise durch Querschnittsänderungen vorbereitet. Vorteilhaft wird dabei so verfahren, daß die Lageranordnung 2 an beiden Stirnseiten mit einem Satz Scheibenfräser materialabtragend bearbeitet wird. Mit den Scheibenfräsern von gleichen Durchmessern wird der Lagerdeckel 4 über Stufen 9 gegenüber dem Lagerstuhl 3 abgesetzt zur Erzielung von Querschnittssprüngen zur Steuerung des Bruchverlaufes zwischen Lagerstuhl 3 und Lagerdeckel 4. Zur gezielten Bruchauslösung in den durch die Stufen 9 gegebenen Querschnittssprüngen enden die Stufen 9 in den V-förmigen Kerben 7 der Lagerbohrung 20. Anstelle der Stufen 9 sind zur Querschnittsschwächung auch rinnenartige Vertiefungen in den Stirnseiten der Lageranordnung 2 zwischen Lagerstuhl 3 und Lagerdeckel 4 denkbar. Weiter kann der Werkstoff des Kurbelgehäuses 1 in den Trennbereichen 8, 8' zur Steuerung des Bruchverlaufes zusätzlich versprödet werden.

Wie aus der Fig. 1 hervorgeht, schließen die Stufen 9 der Trennbereiche 8, 8' miteinander einen stumpfen Winkel  $\alpha$  mit gehäusesseitigem Scheitel 10 ein. Die Stufen 9 können gerade verlaufend ausgebildet sein oder schwach gekrümmt, wie dies beispielsweise mit einem Satz Scheibenfräser von großem Radius erreichbar ist. Zur Bruchtrennung des Lagerdeckels 4 vom Lagerstuhl 3 wird in die Lagerbohrung 20 ein geteilter Spreizdorn 11 eingeführt. Der Spreizdorn 11 umfaßt die Halbdorne 12, 12', zwischen denen ein mechanisch oder hydraulisch beaufschlagbarer Sprengkeil 13 zur Erzeugung einer quer zu den Trennbereichen 8, 8' wirkenden Bruchkraft angeordnet ist.

Wie Versuche eindeutig ergaben, werden die Paare korrespondierender Bruchtrennflächen 14, 14' und 15, 15' von Lagerdeckel 4 und Kurbelgehäuse 1 bzw. Lagerstuhl 3 in miteinander einen stumpfen Winkel  $\alpha$  mit gehäusesseitigem Scheitel 10 einschließenden Trennbereichen 8, 8' einwandfrei mittels des Spreizdornes 11 erzeugt, wenn der Krümmungsradius  $R_{SD}$  des Halbdornes 12' in Abhängigkeit des jeweiligen stumpfen Winkels  $\alpha$  um 0,5%—5%, vorzugsweise 0,5%—1,5% bei großem stumpfen Winkel ( $\alpha$ ) geringer gewählt wird als der konstante Krümmungsradius  $R_L$  der den Halbdorn 12' aufnehmenden Lagerbohrung 20. Mit einem erfindungsgemäß angepaßten Halbdorn 12' des Spreizdornes 11 werden unter einem stumpfen Winkel  $\alpha$  verlaufende Bruchtrennflächen 14, 14' und 15, 15' in entsprechend erfindungsgemäß ausgebildeten Trennbereichen 8, 8' sicher erzielt. Hierfür kann auch ein veränderlicher Krümmungsradius  $R_{SD}$  für den Halbdorn 12' im Bereich der Auflage in der Lagerbohrung 20 vorteilhaft sein.

Mit der Erfindung ist es somit möglich, bei einem Kurbelgehäuse mit V-förmig angeordneten Zylindern Lagerdeckel 4 durch Bruch vom Gehäuse 1 abzutrennen zur Erzielung paßgenau korrespondierender Bruchtrennflächen 14, 14' und 15, 15' zum wiederholbaren Fügen des Lagerdeckels 4 mit dem Gehäuse 1 ohne zusätzliche Passungsmittel.

Um bei der Bruchtrennung des Lagerdeckels 4 im zuletzt brechenden Trennbereich 8 oder 8' nahe einer der Freistellungen 5 einen die Qualität der Bruchtrennflächen 14, 14' oder 15, 15' nachteilig beeinflussenden Biegebruch zu vermeiden, wird der Lagerdeckel 4 während des gesamten Bruchtrenn-Vorganges in bekannter Weise rotationsfrei geführt.

Anstelle des Sprengkeiles 13 kann zwischen den Halbdornen 12, 12' auch eine hydraulische Kolben-Zylinder-Einrichtung dienen, wie sie aus der US 4 754 906 zur Erzeugung einer Bruchtrennkraft in einer Lageranordnung bekannt ist.

Wie aus der Fig. 1 weiter hervorgeht, wird der Lagerdeckel 4 mittels Schraubbolzen 16 am Kurbelgehäuse 1 bzw. am Lagerstuhl 3 fixiert. Die Schraubenanordnung ist so getroffen, daß die Schraubbolzen 16 aufnehmende Bohrungen 17, 18 im Gehäuse 1 und Lagerdeckel 4 zu den paarweisen Bruchtrennflächen 14, 14' und 15, 15' derart geneigt angeordnet sind — Winkel  $\beta$  —, daß in den gegeneinander verspannten Bruchtrennflächen 14, 14' und 15, 15' aus der Lagerdeckel-Verspannung resultierende Schubkräfte den in der Lagerbohrung 20 wirkenden Triebwerks-Schubkräften entgegengerichtet sind. Diese Schraubenanordnung verhindert in vorteilhafter Weise eine durch dynamische Querbelastungen mögliche Beschädigung der eine Passung der korrespondierenden Bruchtrennflächen bewirkenden Bruchstruktur der Bruchtrennflächen 14, 14' und 15, 15'. Erreicht wird damit eine hohe Betriebssicherheit der Lagerdeckel-Anordnung.

Das erfindungsgemäße Bruchtrenn-Verfahren kann vorteilhaft auch bei einem Maschinen- oder Kurbelgehäuse aus einer Leichtmetall-Legierung Anwendung finden, insbesondere mit durch Fasereinlagen ausgebildeten Trennbereichen.

Bei der Bruchtrennung des Lagerdeckels 4 vom Lagerstuhl 3 des Maschinengehäuses 1 bildet der Halbdorn 12' nach Fig. 1 einen Teil des Spreizdornes 11, mit dem die Brechkraft in der Lagerbohrung 20 erzeugt wird. Demgegenüber veranschaulicht die Fig. 2 die Bruchtrennung des Lagerdeckels 4 vom Lagerstuhl 3 mittels des durch eine Einrichtung 19 extern belastbaren Halbdornes 12'.

An dem im Lagerdeckel 4 aufliegenden Halbdorn 12' greifen beiderseits des Lagerdeckels 4 Zugstreben 21 an, die über eine Traverse 22 mit einer hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheit 23 in Verbindung stehen. Diese Einheit 23 der Einrichtung 19 dient der stufenweisen Einwirkung einer Vorspannkraft und einer Bruchtrennkraft.

Zur Erzeugung der am Lagerdeckel 4 über den Halbdorn 12' wirkenden Vorspannkraft wird die obere Kammer 24 der Kolben-Zylinder-Einheit 23 mit Hydraulikum bis zum vorbestimmten Wert der Vorspannkraft gefüllt. Der Wert dieser Vorspannkraft kann je nach Werkstoff des Maschinengehäuses 1 bis zu 85% der Bruchtrennkraft betragen.

Wie aus Fig. 2 weiter hervorgeht, steht die Kammer 24 der Einheit 23 mit einer relativ kleinvolumigen Nebenkammer 25 in mediumsührender Verbindung. In der Nebenkammer 25 ist ein Kolben 26 von kleinem Durchmesser angeordnet, der mit einem demgegenüber großflächigen Kolben 27 einer pneumatischen Kolben-Zylinder-Einheit 28 in Antriebsverbindung steht.

Preßluft von relativ hohem Druck auf der freien Fläche des großflächigen Kolbens 27 der Einheit 28 bewirkt eine Verlagerung des kleinflächigen Kolbens 26 in der Nebenkammer 25 und dient der Erzeugung einer

über die Vorspannkraft hinausgehenden Bruchtrennkraft zum Trennen des Lagerdeckels 4 vom Lagerstuhl 3 des Maschinengehäuses 1.

Mit der vorbeschriebenen Einrichtung 19 mit einer durch hydraulische Übersetzung erzeugten Bruchtrennkraft an einem Halb- oder Volldorn kann ein Maschinengehäuse 1 zum Bruchtrennen der Lagerdeckel 4 in jeder geeigneten Raumlage angeordnet werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann außer bei Maschinengehäusen zum Beispiel auch bei Pleueln, insbesondere für Hubkolbenmaschinen, Verwendung finden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Bruchtrennen des Lagerdeckels einer mehrteiligen Lageranordnung, insbesondere in Kurbelgehäusen von Brennkraftmaschinen,

— bei dem ein mit einem Teil (Lagerstuhl 3) der Lageranordnung (2) über Befestigungsflansche (40, 40') integral verbundener Lagerdeckel (4) mittels eines im wesentlichen schlagartig belastbaren, im deckelseitigen Lagerbohrungsabschnitt aufliegenden Halbdornes (12') getrennt wird zur Erzeugung paßgenau korrespondierender Bruchtrennflächen (14, 14'; 15, 15') in durch Querschnittsänderung und/oder Werkstoffbehandlung vorbereiteten Trennbereichen (8, 8') der Befestigungsflansche (40, 40'),

dadurch gekennzeichnet,

— daß die Paare korrespondierender Bruchtrennflächen (14, 14'; 15, 15') von Lagerdeckel (4) und übrigen Teil (Lagerstuhl 3) der Lageranordnung (2) in miteinander einen stumpfen Winkel ( $\alpha < 180^\circ$ ) einschließenden Trennbereichen (8, 8') erzeugt werden durch zumindest einen Halbdorn (12'), dessen

— Krümmungsradius ( $R_{SD}$ ) im Bereich der Auflage in der Lagerbohrung (20) in Abhängigkeit des jeweiligen stumpfen Winkels ( $\alpha$ ) um 0,5%—5% geringer gewählt wird als der konstante Krümmungsradius ( $R_L$ ) der den Halbdorn (12') aufnehmenden Lagerbohrung (20).

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für den Halbdorn (12') ein veränderlicher Krümmungsradius ( $R_{SD}$ ) gewählt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Krümmungsradius ( $R_{SD}$ ) des Halbdornes (12') bei relativ großem Winkel ( $\alpha$ ) um 0,5%—1,5% geringer gewählt wird.

4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß dem Halbdorn (12') zur Bruchtrennung des Lagerdeckels (4) in der Lagerbohrung (20) unter Zwischenschaltung eines Sprengkeiles (13) ein weiterer Halbdorn (12) zugeordnet wird zur Bewirkung einer mit dem so gebildeten Spreizdorn (11) in der Lagerbohrung erzeugten Bruchtrennkraft.

5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,

— daß die Trennbereiche (8, 8') durch zumindest an einer Stirnseite der Lageranordnung (2) mittels Materialabtragung angeordnete Stufen (9) gebildet werden, die

— mit in der Lagerbohrung (20) angeordneten Kerben (7) in Verbindung stehen.

6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,

— daß die Trennbereiche (8, 8') durch zumindest an einer Stirnseite der Lageranordnung (2) angeordnete rinnenartige Vertiefungen gebildet werden, die

— mit in der Lagerbohrung (20) angeordneten Kerben (7) in Verbindung stehen.

7. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 6, gekennzeichnet durch die Anwendung bei einer Lageranordnung (2) aus einem Eisenwerkstoff, insbesondere bei Maschinen- oder Kurbelgehäusen aus einem Gußeisenwerkstoff.

8. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 6, gekennzeichnet durch die Anwendung bei einer Lageranordnung (2) aus einer Leichtmetall-Legierung, wobei in den Trennbereichen (8, 8') gegebenenfalls Fasereinlagen vorgesehen werden.

9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der lagerdeckelseitige Halbdorn (12') mit einer zur Lageranordnung (2) extern angeordneten Einrichtung (19) verbunden wird zur stufenweisen Einwirkung einer Vorspannkraft und einer Bruchtrennkraft.

10. Lageranordnung nach einem oder mehreren der Verfahrensansprüche 1 bis 9,

— mit einem durch Schraubbolzen fixierbaren Lagerdeckel,

dadurch gekennzeichnet,

— daß die Schraubbolzen aufnehmende Bohrungen (17, 18) in der Lageranordnung (2) zu den paarweisen Bruchtrennflächen (14, 14', 15, 15') derart geneigt angeordnet sind (Winkel  $\beta$ ),

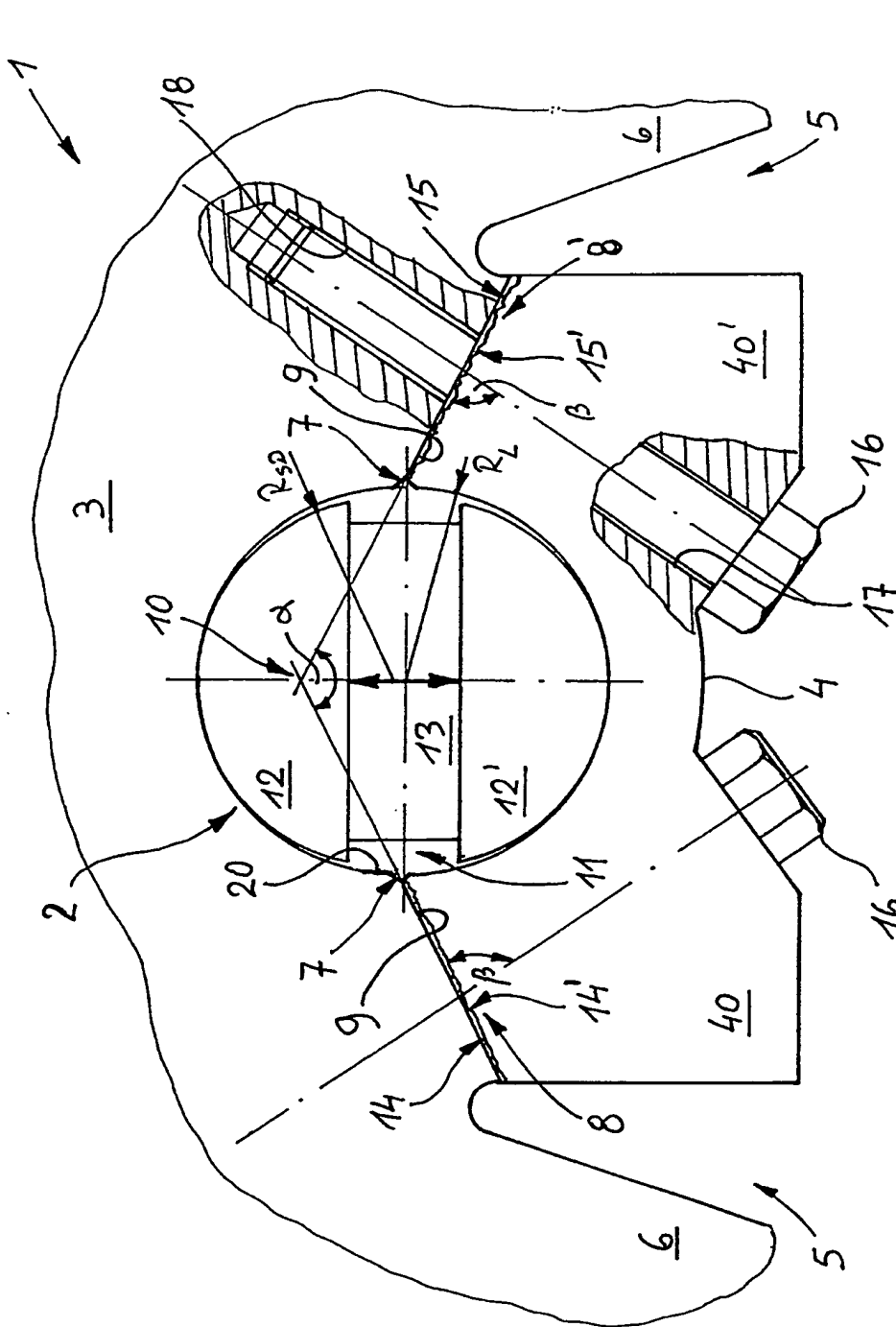
— daß in den gegeneinander verspannten Bruchtrennflächen aus der Verspannung des Lagerdeckels (4) resultierende Schubkräfte den in der Lagerbohrung (20) wirksamen Triebwerks-Schubkräften entgegengerichtet sind.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---





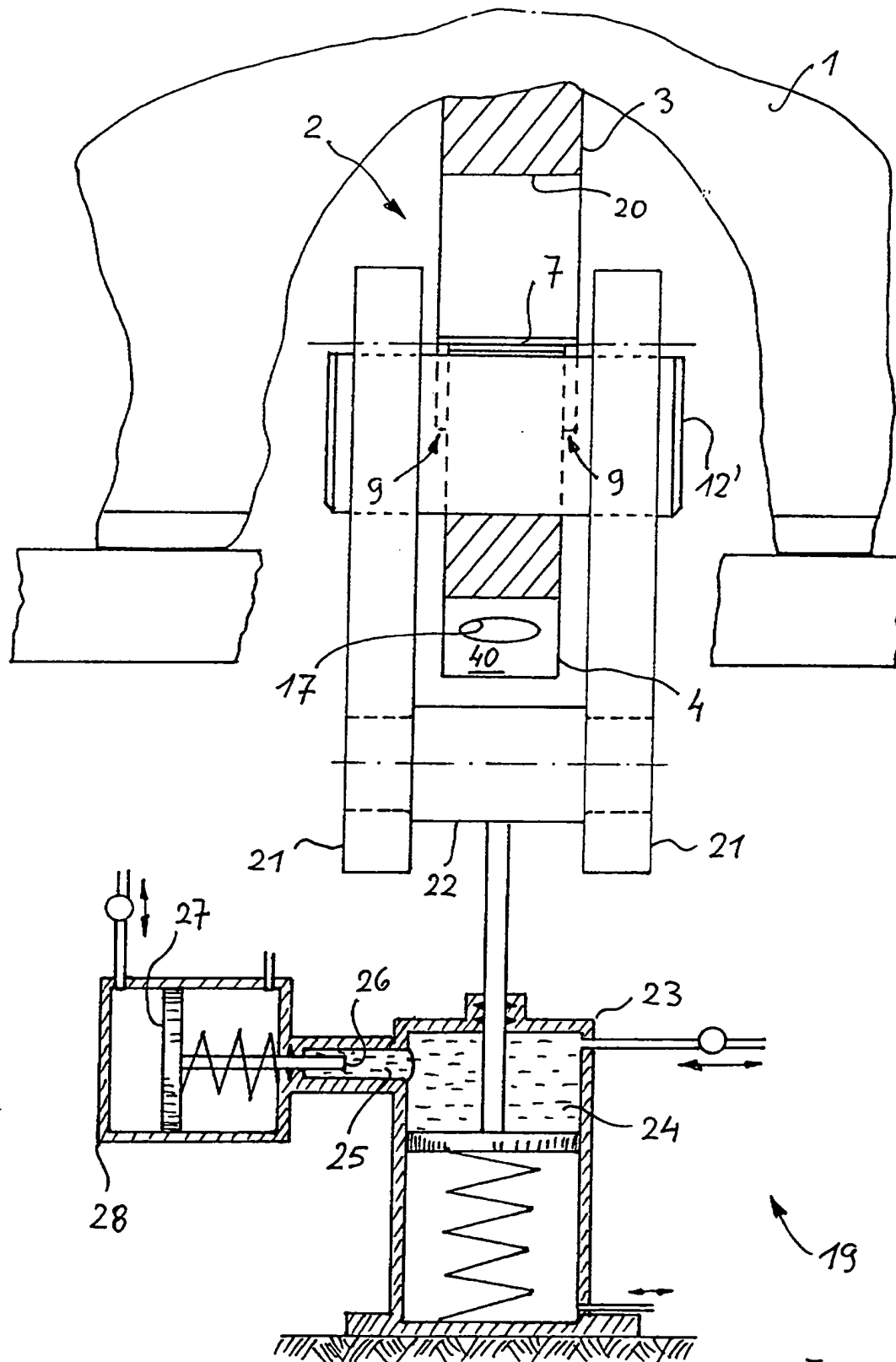


Fig. 2